

明 細 書

タイヤ・ホイール組立体

技術分野

- [0001] 本発明は、空気入りタイヤをホイールのリムに組付けたタイヤ・ホイール組立体に関し、更に詳しくは、騒音性能を改善するようにしたタイヤ・ホイール組立体に関する。

背景技術

- [0002] 従来、空気入りタイヤにおいて、ロードノイズを改善するため、ビード部やサイドウォール部の構造を工夫するなど、様々な技術が提案されている(例えば、特許文献1参照)。しかしながら、タイヤ単体でロードノイズを改善するにも限度があり、新たな技術の提案が求められていた。

特許文献1: 日本特開平2001-97011号公報

発明の開示

- [0003] 本発明は、ロードノイズを改善することが可能なタイヤ・ホイール組立体を提供することにある。
- [0004] 上記目的を達成する本発明は、空気を充填するための空洞部を内側に備えた空気入りタイヤをホイールのリムに組付けたタイヤ・ホイール組立体において、前記空気入りタイヤは前記空洞部に起因する空洞共鳴周波数 F_c を有し、前記ホイールは複数の固有振動数を有し、前記空気入りタイヤの空洞共鳴周波数 F_c と該空洞共鳴周波数に最も近いホイールの固有振動数 F_w との差を10Hz以上にしたことを特徴とする。
- [0005] 上述した本発明によれば、空気入りタイヤの空洞共鳴周波数 F_c とそれに最も近いホイールの固有振動数 F_w との差を10Hz以上確保することにより、両者の共振作用を抑制することができるので、ロードノイズの改善が可能になる。

図面の簡単な説明

- [0006] [図1]本発明のタイヤ・ホイール組立体の一実施形態を、回転中心軸Xを通る平面で切断した断面で示す断面図である。
- [図2]ホイールの他の例を示す部分拡大断面図である。
- [図3]JATMA規格のリムの一例を示す概略断面図である。

[図4]本発明のタイヤ・ホイール組立体の他の実施形態を示す側面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0007] 以下、本発明の実施の形態について添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

[0008] 図1は本発明のタイヤ・ホイール組立体の一実施形態を示し、1はホイール、2はホイール1に組付けられた空気入りタイヤである。

[0009] ホイール1は、車軸に取り付けられるディスク10と、このディスク10の外周端部に配設した環状のリム12を備えている。ディスク10は、車軸を受け入れる装着孔13を中心に備えたボス14とこのボス14の外周側に設けた円盤状のディスク本体11を有している。リム12は、ディスク本体11の外周側に接続される凹状のウェル部15と、このウェル部15の両側に接続されるビードシート部16と、このビードシート部16の両側に接続されるフランジ部17から構成されている。

[0010] 空気入りタイヤ2は、トレッド部21、左右のサイドウォール部22、及び左右のビード部23を備え、更に空気入りタイヤ2の内面24に囲まれた、空気を充填するための空洞部25を有している。なお、図示せぬが、空気入りタイヤ2には、左右のビード部23間にカーカス層が延設され、その両端部がビード部23に埋設したビードコアの周りにタイヤ内側から外側に折り返されている。トレッド部21のカーカス層外周側には、複数のベルト層が設けられている。空気入りタイヤ2のビード部23をリム12のビードシート部16に嵌合させることにより、空気入りタイヤ2をホイール1のリム12に組付けている。

[0011] 空気入りタイヤ2は、空洞部25に起因する1つの空洞共鳴周波数 F_c (Hz)を有している。また、ホイール1は複数の固有振動数を有している。空気入りタイヤ2の空洞共鳴周波数 F_c と、この空洞共鳴周波数 F_c に最も近いホイール1の固有振動数 F_w (Hz)との間の差が10Hz以上になっている。

[0012] 即ち、空気入りタイヤ2の空洞共鳴周波数 F_c は、例えば乗用車用空気入りタイヤでは略200〜250Hzの周波数帯域で1つ発生する。それに対してホイール1の固有振動数 F は複数の周波数帯域で発生し、これら複数の固有振動数 F のうち、空洞共鳴周波数 F_c に最も近い固有振動数 F_w から空洞共鳴周波数 F_c を、あるいは空洞共鳴周波数 F_c から最も近い固有振動数 F_w を10Hz以上離すのである。最も近い固有振

動数 F_w と空洞共鳴周波数 F_c のいずれが高くてもあるいは低くてもよく、両者の差が10Hz以上であればよい。

[0013] このように空気入りタイヤ2の空洞共鳴周波数 F_c とホイール1の最も近い固有振動数 F_w とに差をもたせるには、ホイール1の材質や形状などを工夫することにより、及び／またはリム12と空気入りタイヤ2の内面24に囲まれた空洞部25の断面積を変更することにより行うことができる。例えば、ホイール1に軽い材質の金属を使用したり、あるいはホイール1の肉厚を厚くして剛性を増大させたりすることで、ホイール1の固有振動数 F を高い周波数に移すことができる。ホイール1に重い材質の金属を使用したり、あるいはホイール1の肉厚を薄くして剛性を低下させたりすることで、ホイール1の固有振動数 F を低い周波数に移すことができる。また、空洞部25の径方向内側の断面積を増加させ、空洞部25の等価的な半径(長さ)を短くすることで、空気入りタイヤ2の空洞共鳴周波数 F_c を高い周波数に移すことができる。

[0014] 図2に、空洞部25の径方向内側の断面積を増加させる一方、剛性を低下させたホイールの一例を示す。このホイール1'は、ディスク10の外周端に一体的に接続したウェル部15にディスク10まで延在する凹部18をホイール周方向に沿って環状に形成したものである。凹部18の断面積の分だけ空洞部25の径方向内側の断面積が増加し、また凹部18を形成した分だけその箇所におけるホイール1の剛性が低下している。その結果、空気入りタイヤ2の空洞共鳴周波数 F_c が高い周波数に、ホイール1の固有振動数 F が低い周波数に移動し、空気入りタイヤ2の空洞共鳴周波数 F_c がそれに最も近いホイール1の固有振動数 F_w より大きくなっている。

[0015] 図2に示すように空洞部25の径方向内側の断面積を増加させて $F_c > F_w$ にする場合、タイヤ・ホイール組立体の回転中心軸X(図1参照)を通る平面で切断した図示する断面において、リム径Dの位置を通る仮想直線 L_i とリム12の外周面12xで囲まれた断面積 $S(\text{mm}^2)$ を、下記式で表される面積 $Q(\text{mm}^2)$ の80～150%の範囲となるようにするのが好ましい。

$$Q = (A - 2P) \times H$$

但し、 A はリム幅(mm)、 H はウェル部15の深さ(mm)、 P はビードシート部16の幅(mm)である。

- [0016] 断面積 S が面積 Q の80%未満であると、空気入りタイヤ2の空洞共鳴周波数 F_c とそれに最も近いホイール1の固有振動数 F_w との差を10Hz以上にすることが難しくなる。逆に断面積 S が面積 Q の150%を超えると、規定のリム径 D を維持したホイールの作製が困難になる。
- [0017] なお、図2に示したリム幅 A 、リム径 D 、ビードシート部16の幅 P 、ウェル部15の深さ H は、図3にその一例を示すJATMA(JATMA YEAR BOOK 2003)に規定されたリム1Jの記号 A 、記号 ϕD 、記号 P 、記号 H の規定にそれぞれ準ずるものである。
- [0018] 本発明者によれば、ロードノイズの低減について鋭意検討した結果、空気入りタイヤとそれが装着されるホイールとからなるタイヤ・ホイール組立体に着目した。ホイールは、その固有振動数 F が複数の周波数帯域で発生する。それらの固有振動数 F とタイヤに起因して発生する振動数のピークが接近していると、両振動数の共振現象によりロードノイズが悪化する。空気入りタイヤ2には、その空洞部25に起因する空洞共鳴周波数 F_c があり、従来、この空洞共鳴周波数 F_c とホイール1の複数の固有振動数 F の一つが近接した関係になっており、それが共振現象を増大させ、ロードノイズを悪化させる一因になっていた。
- [0019] そこで、本発明では、上述したように空気入りタイヤ2の空洞共鳴周波数 F_c とそれに最も近いホイール1の固有振動数 F_w との差を10Hz以上にし、近接しないようにしたのである。これにより空気入りタイヤ2の空洞共鳴周波数 F_c とそれに最も近いホイール1の固有振動数 F_w との共振現象を抑制してロードノイズの改善が可能になる。
- [0020] 空洞共鳴周波数 F_c と固有振動数 F_w の差が10Hzより小さいと、ロードノイズを効果的に改善することが難しくなる。好ましくは、空洞共鳴周波数 F_c と固有振動数 F_w の差を20Hz以上にするのがロードノイズを一層改善する上でよい。空洞共鳴周波数 F_c と固有振動数 F_w の差の上限値としては、60Hzにすることができる。60Hzを超えた差にしても、改善効果が実質的に変わらないためである。
- [0021] 本発明において、ホイール1が、図4に示すように、中心に配置したボス14から複数のリム支持部材19を放射状に等間隔で配置したディスク10と、リム支持部材19の外周側に配設したリム12を有する構成の場合には、そのリム支持部材19の本数 K が奇

数本では、 $F_o = K \times F_c$ で表される周波数 F_o (Hz)とそれに最も近いホイール1の固有振動数 F_{yo} (Hz)との差が5%以上、即ち周波数 F_o に最も近いホイール1の固有振動数 F_{yo} を周波数 F_o に対して5%以上離すのがよい。また、リム支持部材19の本数 K が偶数本の場合は、 $F_e = K \times F_c / 2$ で表される周波数 F_e (Hz)とそれに最も近いホイール1の固有振動数 F_{ye} (Hz)との差が5%以上、即ち周波数 F_e に最も近いホイール1の固有振動数 F_{ye} を周波数 F_e に対して5%以上離すようにするのがよい。

- [0022] 放射状に配置したリム支持部材19の外周側端にリム12を接続したホイール1では、リム12においてリム支持部材19により補強された振動し難い部分12Aと、補強がない振動し易い部分12Bが、それぞれリム支持部材19の本数 K だけ交互に存在する。この振動し難い部分12Aと振動し易い部分12Bの周期(K 周期)が空洞共鳴の高次成分の周期と一致すると、共振作用が大きくなりロードノイズの悪化を招くので、好ましくない。
- [0023] リム支持部材19の本数 K が偶数本の場合には、部分12A、12Bの周期と一致する周期を有する空洞共鳴高次成分の周波数が $F_e = K \times F_c / 2$ で表される上記周波数 F_e となるため、この周波数 F_e とそれに最も近いホイール1の固有振動数 F_{ye} を離すのである。
- [0024] また、リム支持部材19の本数 K が奇数本の場合には、空洞共鳴の周期が偶数であるため部分12A、12Bの周期と一致することがないが、空洞共鳴周波数の2倍の周波数となる空洞共鳴の高次成分の周期が部分12A、12Bの周期と一致する。そこで、本数 K が奇数本の場合、部分12A、12Bの周期と一致する周期をもつ空洞共鳴高次成分の周波数は、 $F_o = K \times F_c$ で表される上記周波数 F_o となるため、この周波数 F_o とそれに最も近いホイール1の固有振動数 F_{yo} を離すのである。
- [0025] 離す割合が5%未満であると、改善効果を得ることできない。上限値としては30%以下にするのがよい。特定のホイール1の固有振動数 F_{ye} , F_{yo} を空洞共鳴高次成分の周波数から離しても他の固有振動数が空洞共鳴高次成分の周波数に近づくため、現時点ではそれが限界となるからである。
- [0026] このように周波数 F_e , F_o とそれに最も近いホイール1の固有振動数 F_{ye} , F_{yo} とを離すには、例えば、離したい固有振動における質量や剛性の感度(質量や剛性を変化

させた時の固有振動数の変化の割合)を実験モード解析や有限要素法による解析等により得て、それに応じてホイール1の材質を変更したり、肉厚を変更することで固有振動数を変化させることができる。

- [0027] また、空気入りタイヤ2の空洞共鳴周波数 F_c を2〜5の整数倍して得られる空洞共鳴の各高次成分周波数 F_m (Hz)とその各高次成分周波数 F_m に対応する最も近いホイール1の各固有振動数 F_x (Hz)との差を高次成分周波数 F_m に対して5%以上、即ち各高次成分周波数 F_m に最も近いホイール1の固有振動数 F_x に対応する各高次成分周波数 F_m に対して5%以上離すようにするのが好ましい。
- [0028] タイヤから伝わる車両の車内騒音で重要になる周波数は1kHz程度までであり、周波数成分の次数が高い程影響が少なくなる。従って、2〜5の整数倍して得られる空洞共鳴の各高次成分周波数 F_m と各高次成分周波数 F_m に対応する最も近いホイール1の固有振動数 F_x との差を5%以上にすることで、高次成分周波数 F_m に起因するロードノイズの改善が可能になる。高次成分周波数 F_m と固有振動数 F_x の差の上限値としては、上記と同じ理由から20%にすることができる。
- [0029] このように各高次成分周波数 F_m とそれに最も近いホイール1の各固有振動数 F_x とを離す場合にも、上述と同様にして行うことができる。
- [0030] 本発明は、特に乗用車に使用されるタイヤ・ホイール組立体として好ましく用いることができる。
- [0031] なお、本発明におけるタイヤ・ホイール組立体のホイール1の固有振動数 F と空気入りタイヤ2の空洞共鳴振動数 F_c は、以下のようにして測定するものとする。
- [0032] ホイール1の固有振動数 F は、ホイール1単体を剛体からなる軸に固定し、ディスク10をホイール1の幅方向から加振し、加振点近傍の振動を計測して周波数分析により得られた伝達関数からピークを示す周波数を読み取り、またリム12のフランジ部17をホイール1の径方向から加振して同様にピークを示す周波数を読み取り、それらをホイール1の固有振動数 F とする。
- [0033] 空気入りタイヤ2の空洞共鳴振動数 F_c は、空気入りタイヤ2に180kPaの空気圧を充填したタイヤ・ホイール組立体(乗用車用タイヤ・ホイール組立体)をゴムバンドで中吊りにし、トレッド部21のセンターをタイヤ径方向に加振し、ホイールセンター付近

の振動を計測して周波数分析により得られた伝達関数からピークを示す周波数を読み取り、それを空気入りタイヤ2の空洞共鳴振動数 F_c とする。

実施例

[0034] リムサイズを15×61/2 JJ、タイヤサイズを195/60R15で共通にし、空気入りタイヤの空洞共鳴周波数 F_c (Hz)、それに最も近いホイール(リム支持部材の本数 $K=5$)の固有振動数 F_w (Hz)、空洞共鳴周波数 F_c と固有振動数 F_w の差、周波数 F_o (Hz)と固有振動数 F_{yo} (Hz)との差(%）、各高次成分周波数 F_m とそれに対応する各固有振動数 F_x との差(最小値)(%)を表1のようにした本発明タイヤ・ホイール組立体1〜7(実施例1〜7)と比較タイヤ・ホイール組立体1, 2(比較例1, 2)をそれぞれ作製した。

[0035] 本発明タイヤ・ホイール組立体1〜7と比較タイヤ・ホイール組立体1, 2では、ホイールの肉厚を調整することで、固有振動数 F_w を変更した。また、本発明タイヤ・ホイール組立体7は、ホイールに図2に示す構成を採用した。本発明タイヤ・ホイール組立体1〜6及び比較タイヤ・ホイール組立体1, 2の断面積 S と面積 Q との比 S/Q はそれぞれ69%、本発明タイヤ・ホイール組立体7の断面積 S と面積 Q との比 S/Q は91%である。充填した空気圧は、いずれも180kPaである。

[0036] これら各試験タイヤ・ホイール組立体を排気量2リットルの乗用車(FF車)に取り付け、以下に示す測定条件により、ロードノイズの評価試験を行ったところ、表1に示す結果を得た。

ロードノイズ

テストコースにおいて、テストドライバーによるフィーリングテストを実施し、その結果を10点法で評価した。この値が大きい程、ロードノイズが低い。

[0037] [表1]

〔表1〕

	F _c (Hz)	F _w (Hz)	F _c とF _w の 差 (Hz)	F _o とF _{yo} の 差 (%)	F _m とF _x の 差 (%)	ロードノイズ
比較例1	2 3 4	2 2 5	9	2	1	5
比較例2	2 3 4	2 4 2	8	3	2	5
実施例1	2 3 4	2 4 5	1 1	2	3	5. 5
実施例2	2 3 4	2 5 5	2 1	4	4	6
実施例3	2 3 4	2 9 1	5 7	2	3	7
実施例4	2 3 4	3 0 0	6 6	3	2	7
実施例5	2 3 4	2 5 4	2 0	6	4	6. 5
実施例6	2 3 4	2 5 5	2 1	7	6	7
実施例7	2 3 7	2 1 6	2 1	6	6	7

[0038] 表1から、空気入りタイヤの空洞共鳴周波数F_cとそれに最も近いホイールの固有振動数F_wとの差を10Hz以上にした本発明タイヤ・ホイール組立体は、ロードノイズを改善できることがわかる。

[0039] また、本発明タイヤ・ホイール組立体2, 5(実施例2, 5)から、周波数F_oと固有振動数F_{yo}との差を5%以上にした本発明タイヤ・ホイール組立体5は、周波数F_oと固有振動数F_{yo}との差が5%より小さい本発明タイヤ・ホイール組立体2よりロードノイズを一層改善できることがわかる。

[0040] また、本発明タイヤ・ホイール組立体5, 6(実施例5, 6)から、高次成分周波数F_mと固有振動数F_xとの差を5%以上にした本発明タイヤ・ホイール組立体6は、ロードノイズを更に改善できることがわかる。

産業上の利用可能性

[0041] 上述した優れた効果を有する本発明は、特に乗用車に装着されるタイヤ／ホイー

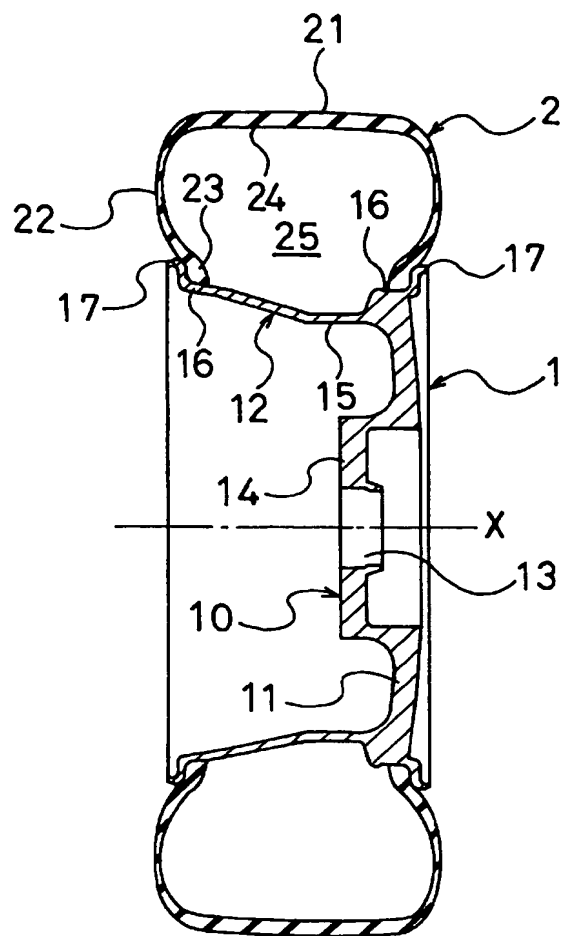
ル組立体として、極めて有効に利用することができる。

請求の範囲

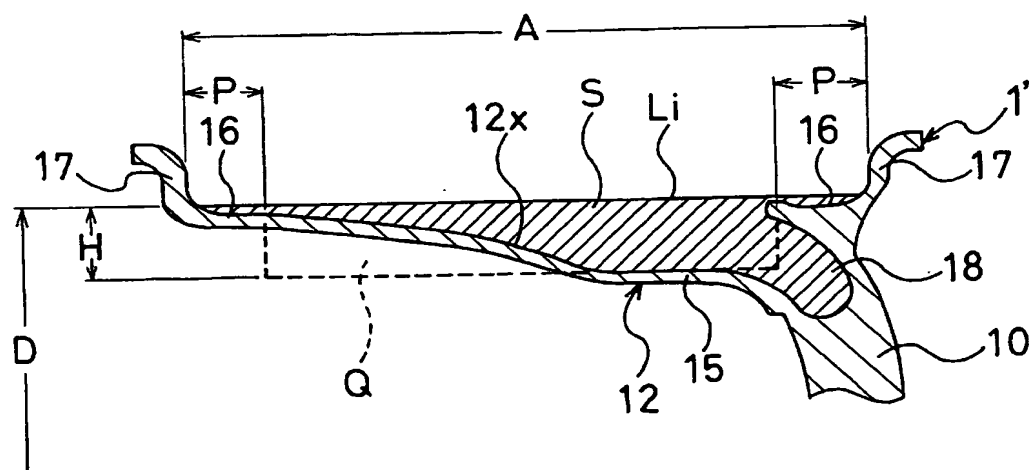
- [1] 空気を充填するための空洞部を内側に備えた空気入りタイヤをホイールのリムに組付けたタイヤ・ホイール組立体において、前記空気入りタイヤは前記空洞部に起因する空洞共鳴周波数 F_c を有し、前記ホイールは複数の固有振動数を有し、前記空気入りタイヤの空洞共鳴周波数 F_c と該空洞共鳴周波数に最も近いホイールの固有振動数 F_w との差を10Hz以上にしたタイヤ・ホイール組立体。
- [2] 前記空気入りタイヤの空洞共鳴周波数 F_c と前記空洞共鳴周波数に最も近いホイールの固有振動数 F_w の差を20〜60Hzにした請求項1に記載のタイヤ・ホイール組立体。
- [3] 前記リムが、ウェル部と、該ウェル部の両側に接続されるビードシート部と、該ビードシート部の両側に接続されるフランジ部とから構成され、タイヤ・ホイール組立体の回転中心軸を通る平面で切断した断面において、リム径 D の位置を通る仮想直線 L_i と前記リムの外周面で囲まれた断面積 S (mm^2)を、下記式で表される面積 Q (mm^2)の80〜150%の範囲にし、前記空気入りタイヤの空洞共鳴周波数 F_c を前記空洞共鳴周波数 F_c に最も近いホイールの固有振動数 F_w より大きくした請求項1または2に記載のタイヤ・ホイール組立体。
- $$Q = (A - 2P) \times H$$
- 但し、 A はリム幅(mm)、 H はウェル部の深さ(mm)、 P はビードシート部の幅(mm)
- [4] 前記ホイールが、前記リムのウェル部を外周端に接続するディスクを有し、該ウェル部に前記ディスクまで延在する凹部をホイールの周方向に環状に形成した請求項3に記載のタイヤ・ホイール組立体。
- [5] 前記ホイールが、中心に配置したボスから放射状に延在する複数のリム支持部材を備えたディスクと、該リム支持部材の外周側に配設した前記リムを有し、前記リム支持部材の本数 K が奇数本の場合は $F_o = K \times F_c$ で表される周波数 F_o に最も近いホイールの固有振動数 F_{yo} を、周波数 F_o に対して5%以上離す一方、前記リム支持部材の本数 K が偶数の場合は $F_e = K \times F_c / 2$ で表される周波数 F_e に最も近いホイールの固有振動数 F_{ye} を、周波数 F_e に対して5%以上に離れた請求項1, 2, 3または4に記載のタイヤ・ホイール組立体。

- [6] 前記空気入りタイヤの空洞共鳴周波数 F_c を2〜5の整数倍して得られる空洞共鳴の各高次成分周波数 F_m に最も近いホイールの固有振動数 F_x を、それぞれ高次成分周波数 F_m に対して5%以上離れた請求項1, 2, 3, 4または5に記載のタイヤ・ホイール組立体。

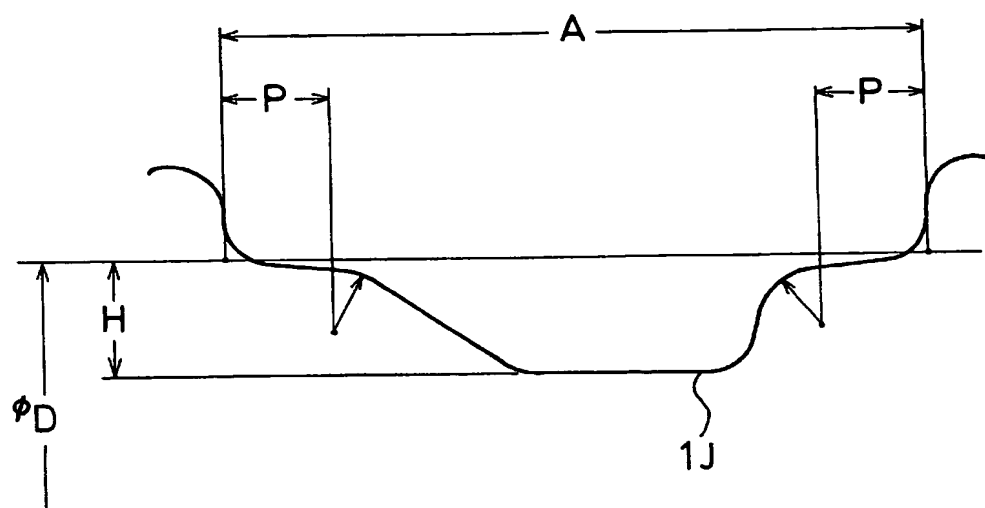
[図1]



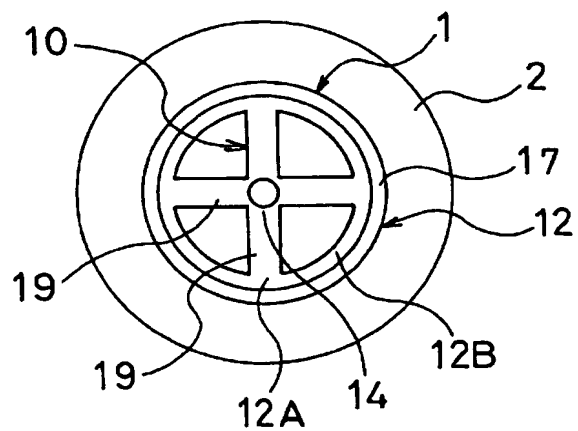
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016562

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B60B21/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B60B1/00-3/18, B60B21/00-21/12, B60C5/00-5/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-187402 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 02 July, 2002 (02.07.02), Claim 4 (Family: none)	1, 2
X	JP 2000-158902 A (Toyota Motor Corp.), 13 June, 2000 (13.06.00), Claim 1 (Family: none)	1, 2
A	JP 2002-293101 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 09 October, 2002 (09.10.02), Full text; Fig. 7 (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 December, 2004 (06.12.04)

Date of mailing of the international search report
21 December, 2004 (21.12.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016562

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 64-090804 A (Asahi Malleable Iron Co., Ltd), 07 April, 1989 (07.04.89), Fig. 1 (Family: none)	4
A	US 6309026 B1 (Stefan SVEDHEM), 30 October, 2001 (30.10.01), Full text & WO 1998/035843 A1 & DE 19882112 T & SE 9700487 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 B 60 B 21/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 B 60 B 1/00 - 3/18
 B 60 B 21/00 - 21/12
 B 60 C 5/00 - 5/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2002-187402 A (住友金属工業株式会社) 2002.07.02, 請求項4 (ファミリーなし)	1, 2
X	J P 2000-158902 A (トヨタ自動車株式会社) 2000.06.13, 請求項1 (ファミリーなし)	1, 2
A	J P 2002-293101 A (富士重工業株式会社) 2002.10.09, 全文, 図7 (ファミリーなし)	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.12.2004

国際調査報告の発送日

21.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小関 峰夫

3 Q

3508

電話番号 03-3581-1101 内線 3381

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 64-090804 A (旭可鍛鉄株式会社) 1989. 04. 07, 第1図 (ファミリーなし)	4
A	US 6309026 B1 (Stefan SVEDHEM) 2001. 10. 30, 全文 & WO 1998/035843 A1 & DE 19882112 T & SE 9700487 A	1-6